

Publication 3-15934, March 4, 1991

Patent application 58-141275, August 2, 1983

Public disclosure 60-32832, February 20, 1985

Applicant NOK Co., Ltd.

5 54) Title of the invention.

Method of production of anion exchange film.

57) What is claimed.

1 A method of production of an anion exchange film with the characteristic that after cross  
linking by reacting amines with a fluoropolymer porous film substrate whereof the surface has been  
10 plasma treated, application of an organic solvent solution of a polymer that has functional groups  
that can be aminated, and drying thereof and aminating by amines are repeatedly carried out.

2 The method of production of an anion exchange film that has been described in claim 1,  
wherein the porous film of fluoropolymer is a porous film of polyvinylidene fluoride.

Detailed description of the invention.

15 This invention pertains to a method of production of an anion exchange film. With more details,  
it pertains to a method of production of an anion exchange film that has been coated by an ion  
exchanging groups containing polymer that has quaternary ammonium bases as anion exchanging  
groups.

20 The present inventors previously have proposed a method of production of an anion exchange  
film wherein, after having cross linked a porous film substrate of a fluoropolymer whereof the  
surface has been plasma treated, an organic solvent solution that has functional groups that can be  
aminated, has been applied, this has been dried, and thereafter aminated by amines, and it has been  
coated by an ion exchanging groups containing polymer that has quaternary ammonium salt groups  
as the anion exchanging groups (patent application 58-75575 (1983)).

25 Because the anion exchange film that has been produced by this method, has a solvent insoluble  
fluoropolymer porous film that has been cross linked by polyamines, as the substrate, the strength  
is excellent although the thickness of the film is thin, and not only handling of the film is simple,  
but combined with a plasma treatment before the polyamine cross linking, also the result is  
obtained that the ion exchange material is not peeled from the substrate in case of the process of  
30 washing with water after the amination treatment and mounting or detaching the anion exchange

film in a dialysis cell, and therefore the ratio of dialysis velocity with acid(?) and salts thereof or alkali is high, and it is also excellent on the point of diffusion dialysis capacity.

In those previously proposed anion exchange films that realise(?) such results, the ones that can effectively be used as films for diffusion dialysis etc., sometimes the weak points that the thickness of the coating layer of ion exchanging groups is not homogeneous, or that pinholes etc. are easily produced at the time of film production, are observed, and further improvement of these points was wanted. Moreover, also a further increase of the capacity of selective permeability for anions was wanted.

Here, the present inventors carried out various investigations in order to obtain a method of solution of such problems, with the result that they discovered that in the above mentioned method of production of anion exchange films, the above mentioned aim can be achieved by cross linking by reacting amines with a fluoropolymer porous film substrate whereof the surface has been plasma treated, and thereafter carrying out a number of times repeated application of an organic solvent solution of a polymer that has functional groups that can be aminated, drying thereof and aminating by amines. Consequently, this invention pertains to a method of production of an anion exchange film that is executed in this way.

The porous film of fluoropolymer as the substrate forming material, is a porous film shaped body of a fluoropolymer such as polyvinylidene fluoride, polytetrafluoroethylene or polychlorotrifluoroethylene, and the porous film shaped body is not only one with the form of a flat film, but also ones with various forms, such as a tubular form, hollow fiber form, or composite bodies with other film shaped porous substrates can be used. The porous structure can for instance be formed by dissolving the fluoropolymer in a water soluble organic solvent, and carrying out flow stretching or wet and dry spinning etc., and thereafter immersing it in water, and also commercial products as such can be used. As these porous film shaped bodies, in general ones with a thickness of ca. 5-1000  $\mu$ , and preferably ca. 10-500  $\mu$ , and a surface pore diameter of ca. 0.005-2  $\mu$ , and preferably ca. 0.01-1  $\mu$  are used.

The plasma treatment of the porous film shaped body is carried out with a method as is shown in the detailed description and figures of patent application 57-205816 (1982), by a plasma that has been generated by glow discharge and corona discharge etc. Because by the thus executed plasma treatment, the permeability of the plasma to the porous film shaped body is extremely small, the

treatment stops just in the extremely superficial moiety thereof, and consequently, the porous film shaped body is maintained, almost without loss of the essential properties.

The plasma treated porous film of fluoropolymer is cross linked by amines. As the amines, monoamines such as butylamine and hexylamine, diamines such as ethylenediamine, trimethylenediamine, hexamethylenediamine, N,N,N',N'-tetramethyl-1,6-hexanediamine and p-phenylenediamine, and triamines such as 1,2,3-triaminopropane etc. are used, and the cross linking is carried out by immersing the plasma treated porous film of fluoropolymer in these amines or an aqueous solution thereof, and if necessary, heating it. After termination of the cross linking reaction, sufficient washing with water is carried out, and the unreacted amines are removed.

To the plasma treated porous film of fluoropolymer that has been thus cross linked by amines, an organic solvent solution of a polymer that has functional groups that can be aminated, is applied. As the polymer that has functional groups that can be aminated, freely chosen ones can be used, provided that they are polymers that have active chloro groups, such as for instance styrene-chloromethylstyrene copolymer, chloromethylated polystyrene, chloromethylated polysulfone, chlorinated polyethylene, polyvinylchloride, polyepichlorohydrin, and in addition, homopolymers or copolymers of vinylchloroacetate and chloromethylvinylether.

These polymers are used in the form of a solution in an organic solvent, and the organic solvent that is used depends on the kind of polymer that is involved, but because the porous film is cross linked with amines and made solvent insoluble, organic solvents that cannot be used for dissolution of the fluoropolymer, for instance aprotic polar solvents such as dimethylacetamide, dimethylformamide and N-methyl-2-pyrrolidone, ketones such as acetone, methylethylketone and methylisobutylketone, ethers such as dioxane, and halogenated hydrocarbons such as carbon tetrachloride, can be optionally used, and in the case that an organic solvent with a large affinity for these fluoropolymers has been used as the solvent of the solution for application, it can in addition boast of the result that almost no peeling is observed between the porous film substrate and the hereon coated ion exchanging groups containing polymer film.

The application of the organic solvent solution to the film shaped body is in general carried out by the use of means such as immersion in and spraying of a solution that has been prepared with a polymer concentration of ca. 0.1-20 wt%. Thereafter, it is in general ventilation dried at about ca. 20-60° C, and transferred to the next process of amination treatment.

As the aminating agent, various aliphatic or aromatic primary, secondary or tertiary amines can be used, and particularly tertiary amines such as N,N,N',N'-tetramethyl-1,6-hexanediamine, N,N,N',N'-tetramethylethylenediamine and N,N,N',N'-tetramethyl-p-phenylenediamine are preferred. Because such polyamines, when they are used as aminating agent, also play a part as cross linking agent, also formation of a three-dimensional structure is carried out, simultaneously with the formation of quaternary ammonium salts by the amination.

By the fact that in this invention, the cycle of application of the organic solvent solution of the polymer that has functional groups that can be aminated, the drying thereof, and the amination by amines, that is carried out in this way, is carried out, in general being repeated ca. 2-4 times, the thickness of the coating layer with ion exchanging groups that is formed on the plasma treated, amine cross linked fluoropolymer porous substrate, is made thicker, and hereby weak points such as inhomogeneity of the thickness and formation of pinholes can be effectively eliminated, and at the same time the capacity of anion selective permeability that is shown by the ratio of dialysis velocity, under the ion permeation velocity per proper unit of surface area of the film can be raised further.

Below, this invention is described for examples of execution.

#### Example of execution 1.

A dimethylacetamide solution that contained 20 wt% polyvinylidene fluoride (Kynar, product of Pennwalt Co.) and 2 wt% polyethylene glycol (#6000, product of Nakarai(?) Chem. Pharm.(?)), was cast on a glass plate with a spacer thickness of 0.2 mm, and by the wet and dry method with water as the coagulant, a porous film was produced.

After ventilation drying of the obtained porous film, it was brought in a plasma reaction vessel, and plasma treatment was carried out by 5 minutes irradiation with high frequency waves with an output of 50 W and a frequency of 13.56 MHz, under a nitrogen pressure of 0.1 Torr.

This plasma treated film was immersed during 2 hours in a 50 wt% aqueous solution of N,N,N',N'-tetramethyl-1,6-hexanediamine of 30° C, and the cross linking reaction was carried out. The obtained amine cross linked film was washed with water and dried and thereafter immersed during 1 minute in a 3 wt% carbontetrachloride solution of styrene-chloromethylstyrene copolymer (quantity of introduced chlorine 0.027 wt%), and after drying thereof, the same immersions in an aqueous amine solution - immersion in a carbontetrachloride solution of chloromethylstyrene copolymer - immersion in an aqueous amine solution were carried out under the same conditions.

The thus obtained anion exchange film was mounted in a dialysis cell of the 2-chamber type, and with the use of a mixed solution of a 2 N  $\text{H}_2\text{SO}_4$  and 1 N  $\text{FeSO}_4$  aqueous solution, a dialysis experiments were carried out at 30° C, and the dialysis velocity of sulfuric acid and the ratio of the dialysis velocity of both respectively were determined.

5 Example for comparison 1.

In example of execution 1, the immersion in the aqueous amine solution and the immersion in the carbontetrachloride solution of the chloromethylstyrene copolymer respectively were carried out only once.

Example of execution 2.

10 In example of execution 1, chloromethylated polystyrene (quantity of introduced chlorine 0.025 wt%) was used instead of the styrene-chloromethylstyrene copolymer.

Example for comparison 2.

15 In example of execution 2, the immersion in the aqueous amine solution and the immersion in the carbontetrachloride solution of the chloromethylated polystyrene respectively were carried out only once.

The results of determinations in the above mentioned respective examples of execution and examples for comparison are shown in the below mentioned table, as the average value of the values of 3 determinations.

Table.

20	example	$\text{H}_2\text{SO}_4$ dialysis velocity (mol/hr-m(?) <sup>2</sup> -mol/l)	ratio of $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{FeSO}_4$ dialysis velocity
	of execution 1	4.6	351
	for comparison 1	6.8	273
25	of execution 2	11.1	122
	for comparison 2	13.3	28

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-15934

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>G 06 F 3/03  
15/60

識別記号

3 8 0 Q  
3 1 0

庁内整理番号

7629-5B  
8125-5B

⑭ 公開 平成3年(1991)1月24日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑮ 発明の名称 CAD用入力装置

⑯ 特 願 平1-279791

⑰ 出 願 平1(1989)10月30日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)3月17日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-65244

㉑ 発 明 者 新 井 隆 司 北海道札幌市中央区南一条東1丁目3番地 株式会社テクノバ内

㉒ 発 明 者 加 賀 市 喜 東京都世田谷区池尻3-24-1 武藤工業株式会社内

㉓ 発 明 者 新 美 馨 東京都世田谷区池尻3-24-1 武藤工業株式会社内

㉔ 発 明 者 生 田 龍 慶 東京都世田谷区池尻3-24-1 武藤工業株式会社内

㉕ 発 明 者 古 都 浩 之 東京都世田谷区池尻3-24-1 武藤工業株式会社内

㉖ 発 明 者 松 本 修 三 東京都世田谷区池尻3-24-1 武藤工業株式会社内

㉗ 発 明 者 岩 永 哲 也 東京都世田谷区池尻3-24-1 武藤工業株式会社内

㉘ 出 願 人 武藤工業株式会社 東京都世田谷区池尻3-24-1

㉙ 代 理 人 弁理士 西島 峻雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

CAD用入力装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 図板状のデジタイザーにディスプレイ装置の画面を映し、第1のカーソルデバイスの前記デジタイザー上の指示位置とディスプレイ装置の画面上の指示位置とがデジタイザー上で一致するように成し、前記第1のカーソルデバイスによって位置信号を制御装置に入力することにより、前記ディスプレイ装置の画面に作図を行うようにした装置において、前記ディスプレイ装置の画面にアイソメ用の目盛付きスケール指標を表示する手段と、前記第1のカーソルデバイスとは別に設けた前記スケール指標制御用の第2のカーソルデバイスと、該第2のカーソルデバイスの出力信号により前記アイソメ用の目盛付きスケール指標を前記画面上で平行移動させる制御手段とを設けたことを特徴とするCAD用入力装置。

(2) 図板状のデジタイザーにディスプレイ装置

の画面を映し、第1のカーソルデバイスの前記デジタイザー上の指示位置とディスプレイ装置の画面上の指示位置とがデジタイザー上で一致するように成し、前記第1のカーソルデバイスによって位置信号を制御装置に入力することにより、前記ディスプレイ装置の画面に作図を行うようにした装置において、前記ディスプレイ装置の画面にベース用の目盛付きスケール指標を表示する手段と、前記第1のカーソルデバイスとは別に設けた前記スケール指標制御用の第2のカーソルデバイスと、該第2のカーソルデバイスの出力信号により前記スケール指標を前記画面上で平行移動させる制御手段と、前記スケール指標の焦点を設定する手段と、前記スケール指標の移動に応じて該スケール指標の形状を前記焦点に合わせて変化させる手段と、前記スケール指標の移動に応じて該スケール指標の目盛間隔を変化させる手段とを設けたことを特徴とするCAD用入力装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はコンピュータ支援の設計製図システム即ちCADに用いられる図面座標入力装置に関する。

〔従来の技術〕

CADの図面座標入力装置としては、タブレット型のデジタイザースタイルペン、ライトペンあるいはフリーカーソルなどのカーソルデバイスとの組み合わせが一般的であり、該カーソルデバイスによって指示されたデジタイザース上の各点の座標信号は、デジタイザースから制御装置に供給され、この座標信号に基づいて制御装置は、CRTディスプレイ装置をコントロールし、該ディスプレイに図形を表示させるように構成されている。また、ワープロの入力装置としては、特開昭58-144287号に示す如く、平面形のディスプレイ装置の表示面上に透明板状の座標入力用タブレット板(デジタイザース)を重ね合わせたものが公知である。また、特公昭62-59329号公報には、液晶ディスプレイの下面にタブレット(デジタイザース)を重ね合わせたワードプロセッ

サ用の入力装置が開示されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ディスプレイ装置とデジタイザースとが別体構成されていると、直線を描く場合、直線の両端を指示した場所即ちデジタイザース上に直線が描かれず、指示した場所とは違う他の場所即ちディスプレイ装置の画面に直線が描かれる。従って、図板上の用紙に筆記具を用いて直線図面を描く感覚で図面を描くことができないので、CADの入力操作に慣れないと、該入力操作に違和感が生じ、CADが扱い難いという欠陥が存した。

本発明は上記問題点を解決することを目的とするものである。

本発明の他の目的は、アイソメトリック図形あるいは、パースペクティブ図形を容易に作図することができるようにしたCAD入力装置を提供することである。

〔問題点を解決する手段〕

(1) 上記目的を達成するため、本発明は、図板状のデジタイザースにディスプレイ装置の画面を

映し、第1のカーソルデバイスの前記デジタイザース上の指示位置とディスプレイ装置の画面上の指示位置とがデジタイザース上で一致するように成し、前記第1のカーソルデバイスによって位置信号を制御装置に入力することにより、前記ディスプレイ装置の画面に作図を行うようにした装置において、前記ディスプレイ装置の画面にアイソメ用の目盛付きスケール指標を表示する手段と、前記第1のカーソルデバイスとは別に設けた前記スケール指標制御用の第2のカーソルデバイスと、該第2のカーソルデバイスの出力信号により前記アイソメ用の目盛付きスケール指標を前記画面上で平行移動させる制御手段とを設けたものである。

(2) 上記目的を達成するため、本発明は、図板状のデジタイザースにディスプレイ装置の画面を映し、第1のカーソルデバイスの前記デジタイザース上の指示位置とディスプレイ装置の画面上の指示位置とがデジタイザース上で一致するように成し、前記第1のカーソルデバイスによって位置信号を制御装置に入力することにより、前記ディスプレ

イ装置の画面に作図を行うようにした装置において、前記ディスプレイ装置の画面にパース用の目盛付きスケール指標を表示する手段と、前記第1のカーソルデバイスとは別に設けた前記スケール指標制御用の第2のカーソルデバイスと、該第2のカーソルデバイスの出力信号により前記スケール指標を前記画面上で平行移動させる制御手段と、前記スケール指標の焦点を設定する手段と、前記スケール指標の移動に応じて該スケール指標の形状を前記焦点に合わせて変化させる手段と、前記スケール指標の移動に応じて該スケール指標の目盛間隔を変化させる手段とを設けたものである。

〔作用〕

(1) 上記した構成において、デジタイザース上の第1のカーソルデバイスの指示位置と該第1のカーソルデバイスにより指示されるディスプレイ装置の画面上の一点の位置とはデジタイザース上で同一である。従って操作者が、例えば直線を描く場合、第1のカーソルデバイスによってデジタイザース上の2点を指示すると、この2点を両端とす

る直線がリアルタイムでデジタイザー上に表示される。操作者は、デジタイザー上にアイソメトリック図形を描くとき、デジタイザー上のアイソメ用スケール指標を、その制御用の第2のカーソルデバイスを操作して、所望の位置に平行移動させ、このスケール指標を基準としてデジタイザー上にアイソメ図形を作図することができる。

(2) 上記した構成において、デジタイザー上の第1のカーソルデバイスの指示位置と該第1のカーソルデバイスにより指示されるディスプレイ装置の画面上の一点の位置とはデジタイザー上で同一である。従って操作者が、例えば直線を描く場合、第1のカーソルデバイスによってデジタイザー上の2点を指示すると、この2点を両端とする直線がリアルタイムでデジタイザー上に表示される。操作者は、デジタイザー上にパースペクティブ図形を描くとき、デジタイザー上のパース用のスケール指標の焦点を設定する。そしてスケール指標制御用の第2のカーソルデバイスを操作して、パース用スケール指標を所望の位置に平行移動さ

せ、このスケール指標を基準としてデジタイザー上にパース図形を作図する。パース用スケール指標が平行移動すると、その中心と設定した焦点との距離が変化するため、この変化に応じて、スケール指標の線分が変形するとともに、該線分に描かれた目盛間隔が変化する。

#### (実施例)

以下に本発明の構成を添付図面に示す実施例を参照して詳細に説明する。

第11図において、2は製図台であり、これの支持枠に透明タブレット型デジタイザー4が支持されている。前記デジタイザー4は通常の製図板と同じ寸法に設定され、製図板と同じように平坦面を有している。前記デジタイザー4は、オペレータがデジタイザー4の制御装置(図示省略)にコードで接続するスタイラスペンなどのアプソリュート型カーソルデバイス6で前記デジタイザー4上の一点を指示すると、この指示した点のアプソリュート座標信号が、第7図に示すドライバ8、座標変換手段10を経て、紙面座標データに変換

され、カーソルパターンジェネレータ12に供給される。紙面座標とは、作図プログラムの基準となる実データ平面座標のことである。カーソルパターンジェネレータ12はカーソルパターンデータを座標変換手段14に供給する。座標変換手段14は、入力されたカーソルパターンデータを画面座標データに変換し、これをディスプレイドライバ17に供給し、カーソルデバイス6のデジタイザー4上の指示位置に対応するカーソル15がディスプレイ装置の画面上に表示され、該カーソル15(第9図参照)がプロジェクタ50を介してスクリーン16(第7図参照)に表示される。前記カーソルデバイス6の位置座標データは、カーソルデバイス6の先端をデジタイザー4上で接触させヒットさせることにより、作図プログラム手段18に供給され、該手段18はカーソルデバイス6が予じめ、コマンドメニューの中から指示した作図コマンド位置信号に基づいて作図データ出力する。この作図データは、座標変換手段20により画面座標データに変換されてディスプレイド

ライバ16に供給され、作図プログラムに基づく図形がスクリーン16に表示される。上記作図コマンドは、デジタイザー4のコマンドメニュー領域4a(第11図参照)を指示することにより、呼び出すことができる。前記スクリーン16は前記デジタイザー4と略同一寸法に設定され、前記デジタイザー4の裏面に近接して配設されている。第4図において、22は緑色(Green)用のブラウン管から成るディスプレイ装置であり、これの表示面の前方にレンズ24、ライトバルブ26、及び偏光プリズム28が配設されている。前記ライトバルブ26は、一方側から入力される映像を鮮明な映像に変換して他方側に照射する装置を構成し、該ライトバルブ26の構成及び原理は米国特許第3723651号公報、同4343535号公報等に詳細に開示されているのでその詳細な説明は省略する。前記ライトバルブ26は、キセノンランプ30からの入力との相互作用によってディスプレイ装置22の映像を鮮明な映像に変換し、この映像を偏光プリズム28に照射する。



偏光プリズム28に照射された映像は、ハーフミラー32及びレンズ34を経て、前記スクリーン16に拡大投影されるように構成されている。36は赤色(Red)用のブラウン管から成るディスプレイ装置であり、これの表示面の前方にレンズ38及びライトバルブ40が配設され、該ライトバルブ40は偏光プリズム28に対向している。42は青色(Blue)用のブラウン管から成るディスプレイ装置であり、これの表示面の前方に、レンズ44、反射ミラー46及びライトバルブ48が配置され、該ライトバルブ48は偏光プリズム28に対向している。前記レンズ24、38、44、ライトバルブ26、38、48、ランプ30、偏光プリズム28、ハーフミラー32及び反射ミラー46は、ディスプレイ装置22、36、42の表示面の像を前記スクリーン16に拡大投影する反射型の拡大投影機構(プロジェクタ)50を構成し、該拡大投影機構50の拡大率は、前記デジタイザ4上のカーソルデバイス6が指示する位置と、該位置の座標信号に基づく前記スクリ

ーン16上のカーソル15の位置とが一致するように設定されている。前記スクリーン16及び拡大投影機構(プロジェクタ)50は製図台2のボックス内部に収納されている。前記デジタイザ4及びディスプレイ装置22、36、42はホストCPUから成る制御装置52に接続されている。54はマウスから成るインクリメント型即ち移動量を出力する型のカーソルデバイスであり、制御装置52内のドライバ56に接続されている。ドライバ56は、スイッチ接点a、bを介して座標変換手段58と、長さ変化量・角度変化量変換手段60に接続している。前記接点a、bの切り換えは、カーソルデバイス54のスイッチキーを操作することにより行うことができるように構成されている。カーソルパターンジェネレータ62は、第8図に示す目盛の付いた直角スケール線64を表示し、この直角スケール線64は、カーソルパラメータテーブル66の内容に基づいて、角度変換することができるように構成されている。前記カーソルパターンジェネレータ62は、座標変換手

段68を介して、ディスプレイドライバ17に接続している。72はキーボードである。前記カーソルパターンパラメータテーブルには、直角スケール線64の交点即ち原点の位置座標、角度、線図形のx軸長、y軸長及び目盛幅等の各種データが格納されている。

次に本実施例の作用について説明する。

スクリーン16に表示される直角スケール線64は、カーソルデバイス54によって操作することができる。カーソルデバイス54のキーを押していないときは、スイッチ70はa接点に接続した状態となる。該状態において、カーソルデバイス54をデジタイザ4上又は他のテーブル平面上でXY方向に移動させると、第12図に示すように、カーソルデバイス54の $\Delta x$ 、 $\Delta y$ の出力変化量がそのまま、直角スケール線64の原点位置の平行移動に変換されて表示される。カーソルデバイス54のマウスキーを押すとスイッチ70はb接点に接続する。マウスキーを押しながら、カーソルデバイス54をテーブル平面上でXY方向

に移動させると、変換手段60は、カーソルデバイス54の $\Delta y$ 又は $\Delta x$ の長さ変化量を採集し、この変化量 $\Delta y$ 又は $\Delta x$ は、関数 $f(\Delta y)$ によって線形に角度 $\Delta \theta$ に変換される。この角度変化量 $\Delta \theta$ を現在のパラメータテーブル66上の角度 $\theta$ に加算する。パラメータテーブル66の内容に従って、カーソルパターンジェネレータ62は、第13図に示すように直角スケール線64を角度 $\theta$ 分回転させて、スクリーン16に表示させる。この直角スケール線64の角度 $\theta$ は作図プログラム手段18によってスクリーン16上に表示される。一方、オペレータがカーソルデバイス6の先端でデジタイザ4上のコマンド領域4aを指示し、例えば、緑色の直線コマンドを制御装置52の作図プログラム手段18に指令し、カーソルデバイス6の先端でデジタイザ4上の2点A、Bを指示するとA、B2点の作図座標信号が作図プログラム手段18に入力される。制御装置52は入力座標信号に基づいて作図データを作成し、この作図データを座標変換手段20によって画面座標

データに変換し、該データに基づいてディスプレイ装置22を制御する。これにより、ディスプレイ装置22の画面には直線ABが該映像面のXY座標軸(画面座標)を基準として表示される。ディスプレイ装置22の表示面の映像は、ライトバルブ26によって偏光プリズム28方向に投射され、該偏光プリズム28、ハーフミラー32及びレンズ34を経て、ディスプレイ装置22の映像はスクリーン16に拡大投影される。この拡大投影図のXY座標基準とデジタイザ4のXY座標基準は原点が一致するとともにXY軸の長さの基準が互いに1:1で一致する。従って、オペレータがデジタイザ4上でカーソルデバイス6でA、B点を指示すると、指示したA、B2点を結ぶ緑色の直線がデジタイザ4上に実寸でリアルタイムで表示される。上記は、緑色の直線を表示する場合であるが、同様の原理によって、赤、青などの直線又は、円や点などを、デジタイザ4上の指示した位置に作図することができる。制御装置52の入力データは制御装置52の処理装置内に蓄

えられ、XYプロッタに出力出来るように構成される。上記カーソルデバイス6による作画は、スクリーン16上の直角スケール線64を参照して行われる。この直角スケール線64は自在平行定規装置のヘッドに設けられた直角スケール即ち一対の直定規に相当し、カーソルデバイス6は、筆記具に相当する。オペレータは、自在平行定規装置のヘッドを操作する要領でカーソルデバイス54により直角スケール線64の平行移動及び角度変換を行い、もう一方のカーソルデバイス6で、作画操作を行う。上記の説明から明らかなように、カーソルパターンジェネレータ62は、ディスプレイ装置の画面に直角スケール線を表示する手段を構成し、カーソルパラメータテーブル66、長さ変化量・角度変化量変換手段60及びカーソルパターンジェネレータ62は、直角スケール線64をスクリーン16上で平行移動及び回転させる制御手段を構成している。尚、本実施例は、ディスプレイ装置の画面を拡大投影機構50によってスクリーン16に投影したが、デジタイザ4と

同寸法の画面を有するディスプレイ装置をデジタイザ4の下方に配置するようにしても良い。

次に、直角スケール線の平行移動機能について第5図を参照して更に詳しく説明する。

カーソルデバイス54のインクリメンタルな座標信号は、スイッチ70(第8図参照)のaの接点を通じて、スケール状態テーブル変更管理手段92に供給される。該管理手段92は、カーソルデバイス54の座標信号の変化に応じて第3図に示すカーソルパラメータテーブル66に対応するスケール状態テーブル84の直角スケール線64の原点座標を順次書き換える。このスケール状態テーブル84の内容はスケール表示メモリ94に読み出され、ディスプレイ装置の画面及びプロジェクタ50を介して、直角スケール線64がスクリーン16に表示される。直角スケール線64の原点即ち中心点が、カーソルデバイス54の出力の変化に応じて書き換えられることにより直角スケール線64は、スクリーン16上で平行移動する。

次に、直角スケール線の回転制御機能について、第5図を参照して更に詳しく説明する。

第6図中、スイッチ検出手段81は、第7図のスイッチ70に対応し、角度変換手段86、y座標テーブル83、y座標記録手段82、及びスケール状態テーブル変更管理手段92は、第7図の長さ変化量・角度変化量変換手段60に対応している。また、角度丸め込み手段88は、第7図に図示されていない新たに追加された最小単位角度丸め込み機能のための構成であり、角度変換手段86からの角度信号を最小単位ごとに丸めてスケール状態テーブル変更管理手段92に出力する。例えば、角度の最小単位が0.5度であれば、角度変換手段86が0度から5度を出力すると、角度丸め込み手段88は、角度変換手段86からの信号を受信して、0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0と角度信号を出力する。カーソルデバイス54の角度変換用マウスキーをオンすると、このキー信号はスイッチ検出手段80によ

って検出され、該手段80は、角度変換手段86、 $y$ 座標記録手段82を動作状態とするトリガー信号を出力する。マウスキーオンにおけるカーソルデバイス54の $XY$ 座標出力のうち、 $Y$ 軸成分の座標出力が $y$ 座標記録手段82と角度変換手段86に供給される。 $Y$ 軸成分座標出力は、 $y$ 座標テーブル83に書き込まれる。角度変換手段86はテーブル83から $Y$ 軸成分座標出力の変化量を採集し、この変化量を角度量に変換する。角度変換手段86から出力された角度信号は、角度丸め込み手段88に入力され、ここで、最小単位の角度に丸め込まれてスケール状態テーブル変更管理手段92に供給される。一方、角度変換手段86から角度変換の通常角度変換モードのイベント信号がスケール状態テーブル変更管理手段92に供給される。スケール状態テーブル変更管理手段92は、角度丸め込み手段88の出力角度信号に基づいて、スケール状態テーブル84の角度データを書き換える。この書き換えられた直角スケール64の角度データは、直角スケール線表示メモリ9

のスケールモードをアイソメスケール指標表示モードに書き換える。スケール状態テーブル84のスケールモードの変更により、アイソメスケール指標112の図形パターンがパターン発生手段108によって読み出され、このパターン情報がパターン表示手段106に供給される。これにより、目盛付きのアイソメスケール指標112がデジタイザ4上に表示される。オペレータがカーソルデバイス54を載置平面上で $XY$ 方向に移動すると、このカーソルデバイス54の $X$ 、 $Y$ 出力信号がスケール座標管理手段96に入力され、該管理手段96は、アイソメスケール指標112の中心点(交点)座標を書き換えるイベント信号を出力する。このイベント出力信号は、スケール状態テーブル変更管理手段92に入力され、これにより、該テーブル変更管理手段92は、アイソメスケール指標112の中心点の座標を書き込む。この中心点座標は、パターン発生手段108によって読み出され、デジタイザ4上のアイソメスケール指標112はカーソルデバイス54の移動に応じ

4に読み出され、該メモリ94の内容は、ディスプレイ装置の画面に表示されるとともに、プロジェクタ50を介してスクリーン16に表示される。

次に、アイソメ図形作成用のアイソメスケール指標とパースペクティブ図形作成用のパースケール指標をデジタイザ4上に表示する手段について、第1図を参照して詳細に説明する。

まず、第2図に示す目盛付きのアイソメスケール指標112を表示する手段について説明する。

スケール状態テーブル84には、アイソメスケール指標112の中心座標、アイソメスケール指標112を構成する図形線分の線長や角度 $T_1$ 、 $T_2$  (アイソメ角度)などの図形データが格納されている。オペレータは、デジタイザ4のコマンド領域4aを第1のカーソルデバイス6でヒットしてアイソメスケールモードを選択する。これによりスケールモード変更コマンド設定手段98の出力コマンドがスケール状態テーブル変更管理手段92に入力され、該手段92は、この入力コマンド信号に基づき、スケール状態テーブル84

で、デジタイザ4上を平行移動する。

次に、第3図に示すパースケール指標114をデジタイザ4上に表示する手段について説明する。

スケール状態テーブル84には、パースケール指標114を表示するための複数の焦点座標①②③が格納されている。オペレータは、コマンド領域4aを操作して、スケール表示モードをパースモードに変更するコマンドをコマンド設定手段98から出力させ、且つ焦点指定コマンド設定手段100から焦点設定イベント信号を発生させる。コマンド設定手段98、100のスケールモード、焦点書き換えイベント信号はスケール状態テーブル変更管理手段92に入力され、該手段92は、この入力に基づいて、スケール状態テーブル84のスケール表示モードをパース表示モードに書き換えるとともに、焦点の座標データを書き換える。スケール状態テーブル84の焦点座標は直線パターン発生手段108によって読み出され、パーススケール指標114の中心Oと、設定したデジタ

イザ-4の範囲外の焦点A, B, Cを結ぶ直線L1, L2, L3がパーススケール指標114として、第3図に示す如く表示される。パーススケール指標114の中心点Oの座標が変化すると、この変化はパターン発生手段108に読み出され、焦点A, B, Cを結ぶパーススケール指標構成直線L1, L2, L3がパーススケール指標114のデジタイザ-4上の平行移動に応じて、変化する。一方、パーススケール指標114の目盛幅のデータが目盛発生手段110によってテーブル84から読み出され、目盛データが目盛発生手段110からパターン表示手段106に供給されて、パーススケール指標114に目盛が付される。この目盛は次のように表示される。

第4図において、P<sub>0</sub>を、パーススケール指標の原点、P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, ……P<sub>n</sub>を、パーススケール指標114上で目盛を打つ点即ちP<sub>0</sub>からその点までの長さ、P'<sub>n</sub>を通常スケール上の目盛の点、lをP<sub>0</sub>から焦点即ち集束点までの距離とすると、

$$P_n = -l^{-P'_n} + 1$$

となる。

カーソルデバイス6によって、パーススケール指標114の目盛をヒットすると、カーソルデバイス6の指示座標は、座標丸め込み手段102によってパーススケール指標114の目盛の座標に丸め込まれる。そして、カーソルデバイス6がヒットした目盛の座標が座標丸め込み手段102から出力される。該出力信号は作図コマンド処理部104に送られて、作図処理が実行され、直線、円等の図形がデジタイザ-4上に形成される。前記座標丸め込み手段102は、スケール状態テーブル84の、スケール表示モード、集束点即ち焦点座標、目盛初期値W<sub>0</sub>等のデータを読み出し、これらのデータに基いて上記の座標丸め込み演算処理を行なう。

上記説明から明らかなように、焦点指定コマンド設定手段100、スケール状態テーブル変更管理手段92、及びスケール状態テーブル84はスケール指標の焦点を設定する手段を構成し、上記

各手段に加えてパターン発生手段108及びパターン表示手段106は、スケール指標の移動に応じて該スケール指標の形状を焦点に合わせて変化させる手段を構成し、また、焦点指定コマンド設定手段100、スケール状態テーブル変更管理手段92、スケール状態テーブル84、目盛発生手段110及びパターン表示手段106は、スケール指標の移動に応じて該スケール指標の目盛間隔を変化させる手段を構成している。

(効果)

本発明は上述の如く、アイソメスケール指標又はパーススケール指標をデジタイザ-4上に表示し、これらの指標を基準として、作図を行なうことができるので、アイソメ作図又はパース作図を容易且つ簡率的に行なうことができる効果が存する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はブロック説明図、第2図乃至第4図は説明図、第5図はブロック説明図、第6図はブロック説明図、第7図はブロック説明図、第8図は説明図、第9図は説明図、第10図はブロック説

明図、第11図は外観図、第12図は説明図、第13図は説明図である。

2…製図台、4…デジタイザ-、6…カーソルデバイス、14…カーソル、16…スクリーン、22…ディスプレイ装置、24…レンズ、26…ライトバルブ、28…偏光プリズム、30…キセノンランプ、32…ハーフミラー、34…レンズ、36…ディスプレイ装置、38…レンズ、40…ライトバルブ、42…ディスプレイ装置、44…レンズ、46…反射ミラー、48…ライトバルブ、50…拡大投影機構、52…制御装置、54…カーソルデバイス、64…直角スケール線、112…アイソメスケール指標、114…パーススケール指標。

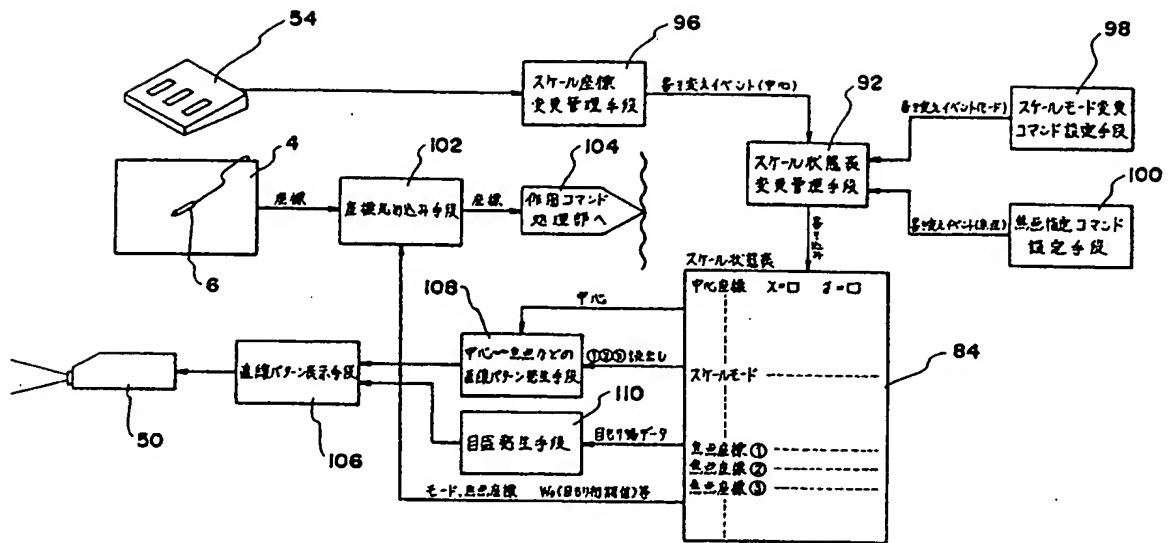
特許出願人

代理人井理士

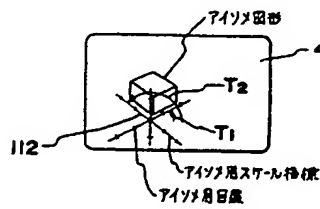
武藤工業株式会社

西島 綾雄

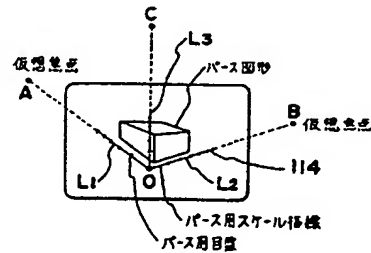
第 1 図



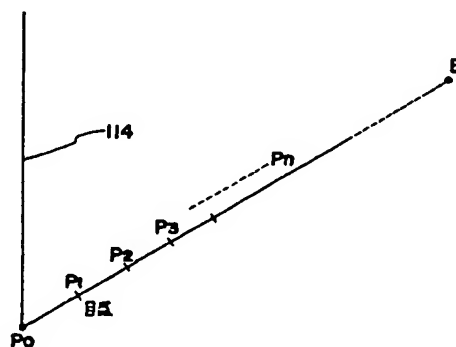
第 2 図



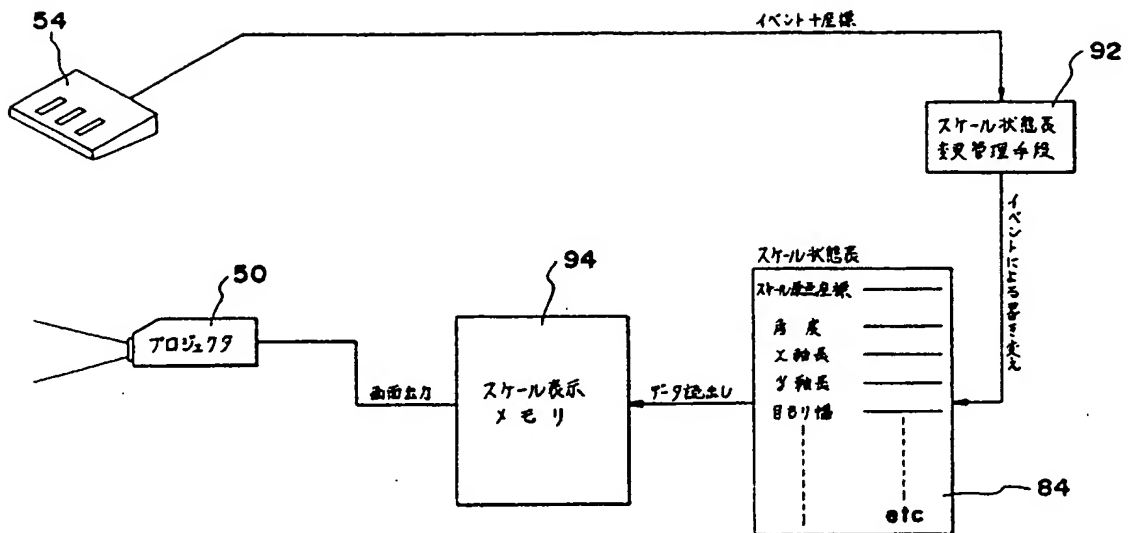
第 3 図



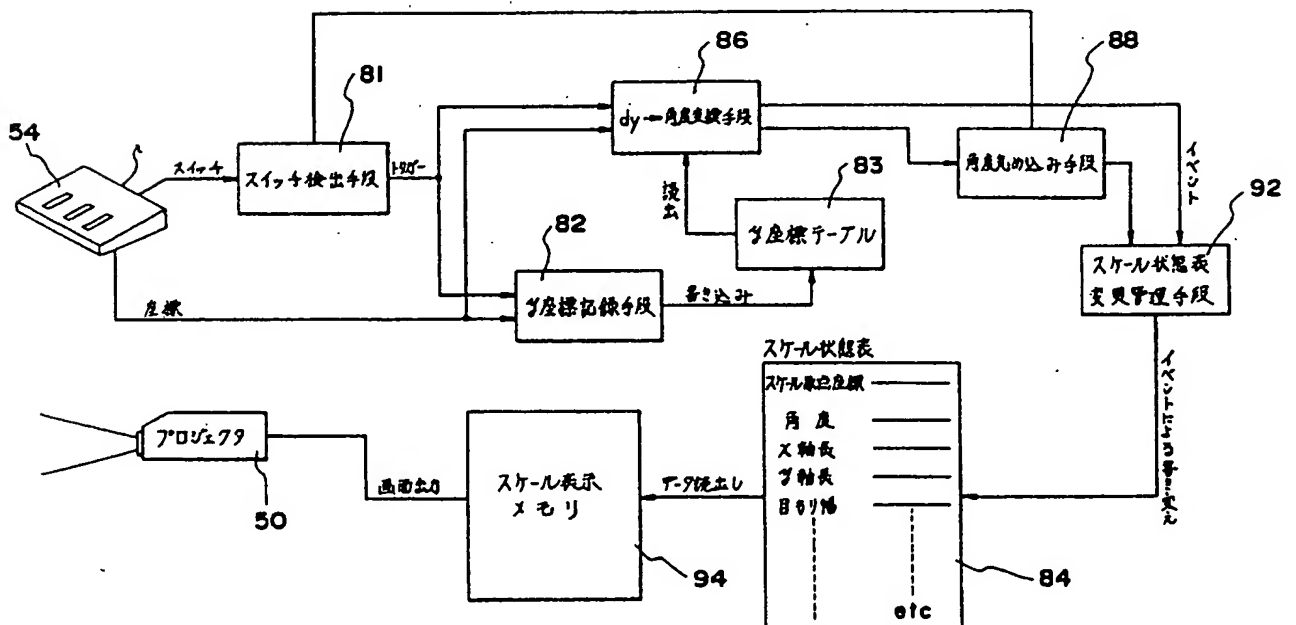
第 4 図



第 5 図

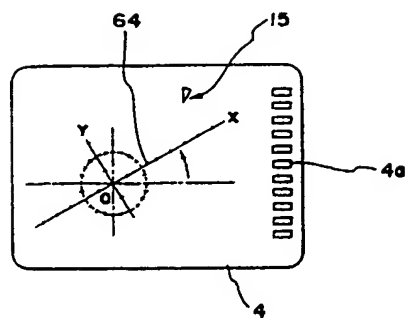


第 6 図

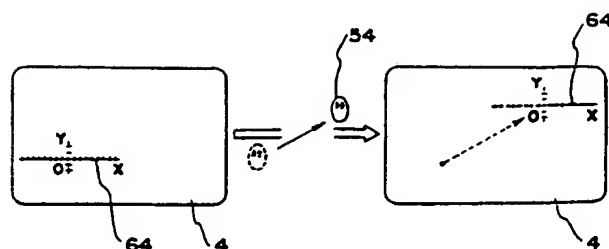




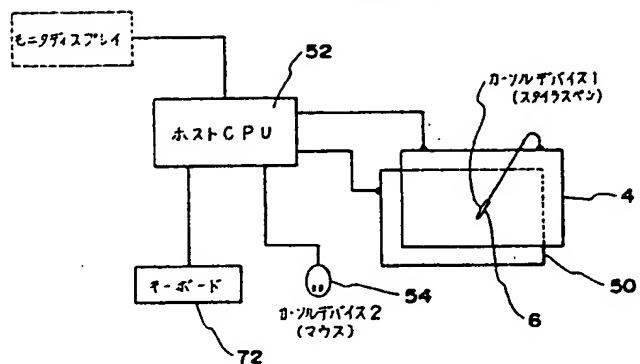
第 9 図



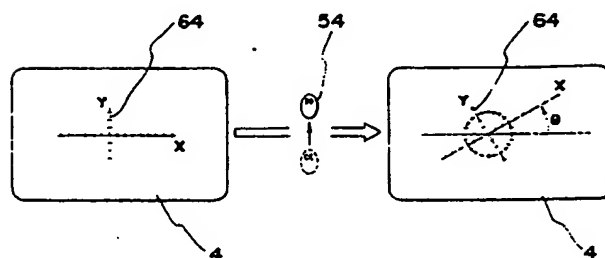
第 12 図



第 10 図



第 13 図



第 11 図

